

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of

Inventors: S. SHIEH, et al.

Application No.: New Patent Application

Filed: March 12, 2004

For: METHOD FOR PRODUCING WHITE LIGHT EMISSION BY
MEANS OF SECONDARY LIGHT EXCITATION AND ITS
PRODUCT

CLAIM FOR PRIORITY

Honorable Commissioner of
Patents and Trademarks
Washington, D.C. 20231

Sir:

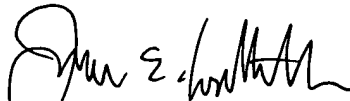
The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified application and the priority provided in 35 USC 119 is hereby claimed:

Taiwanese Appln. No. 092125621, filed September 17, 2003.

In support of this claim, a certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 USC 119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

Respectfully submitted,

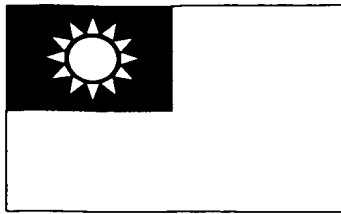


James E. Ledbetter

Registration No. 28,732

Date: March 12, 2004

JEL/apg
Attorney Docket No. L9079.04102
STEVENS, DAVIS, MILLER & MOSHER, L.L.P.
1615 L Street, NW, Suite 850
P.O. Box 34387
Washington, DC 20043-4387
Telephone: (202) 785-0100
Facsimile: (202) 408-5200



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2003 年 09 月 17 日
Application Date

申請案號：092125621
Application No.

申請人：南亞塑膠工業股份有限公司
Applicant(s)

局 長
Director General

蔡 練 生

發文日期：西元 2004 年 3 月 2 日
Issue Date

發文字號：09320194860
Serial No.

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：

※申請日期：

※IPC 分類：

壹、發明名稱：(中文/英文)

以二次激光方式產生白光光源的方法及其白光發光元件
/A method to provide emission of white color light
by the principle of secondary excitation and its
product

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：

ID : 75370905

南亞塑膠工業股份有限公司

(簽章)

Nan Ya Plastics Corporation

代表人：王永慶

(簽章)

住居所或營業所地址：台北市敦化北路 201 號

國 籍：中華民國

參、發明人：(共 4 人)

發明人 1

姓 名：謝嵩嶽/Sung-Yueh Shieh ID : H100896077

住居所地址：台北市敦化北路 201 號

國 籍：中華民國

發明人 2

姓 名：馮殿潤/Dein - Run Fung ID : T101630232

住居所地址：台北市敦化北路 201 號

國 籍：中華民國

發明人 3

姓 名：張紀銘/Chi-ming Chang ID : P120640405

住居所地址：台北市敦化北路 201 號

國 籍：中華民國

發明人 4

姓 名：楊銘發/Ming-Fa Yang ID : N122813209

住居所地址：台北市敦化北路 201 號

國 籍：中華民國

肆、聲明事項：

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

3.

4.

5.

☐ 主張國內優先權（專利法第二十五條之一）：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

伍、中文發明摘要：

一種以二次激光方式產生白光光源的方法，係利用能發出紫外光或紫光(波長 360~420nm)之發光源，如發光二極體(簡稱 LED)或雷射(簡稱 LD)，激發藍色螢光粉體，放射出以藍光為主波峰之寬波段一次激發光頻譜，此一次激發光頻譜再激發能階較低之黃色螢光粉體，即可放射出以黃光為主波峰之寬波段二次激發光頻譜，經過適當調整此二種螢光粉體的比例，令所放出之一次激發光頻譜及二次激發光頻譜可產生互補混光作用，而產生全光譜的白光；此外，可另加入可為紫外光或紫光激發之紅色螢光粉體或綠色螢光粉體，以調整白光的不同演色性及色溫，並且可調整出其它不同色光的光源。

陸、英文發明摘要：

To provide emission of white and other color light by the principle of secondary excitation mainly by the ultraviolet or violet (wavelength within 360 ~ 420nm) emitters, which likes the excitation of blue phosphors of light emitting diode (LED) or laser diode (LD), which emitting the primary spectrum of blue wide band and then the blue wide band exciting the yellow phosphors of lower energy level and then emitting secondary yellow spectrum. To get the whole spectrum by complimentary color mixing of primary and secondary excitation and which is achieved by adjusting the ratio of two kinds of phosphors properly. In addition, there could add some red or green phosphors, which are excited by ultraviolet or violet and it also could obtain white or other color light source with different color rendering and color temperature.

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（二）圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

- | | |
|------------|--------------|
| (10)白光發光元件 | (20)紫外光或紫光晶片 |
| (25)紫外光或紫光 | (30)樹脂封裝層 |
| (35)封裝材料 | (40)藍色螢光粉體 |
| (45)藍光 | (50)黃色螢光粉體 |
| (55)黃光 | (60)白光 |

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關一種以二次激光方式產生白光光源的方法，尤指一種可放射出高純度白光光源的白光發光元件，利用可放射出波長 360~420nm 紫外光或紫光的晶片作為光源，來激發塗佈在該晶片上面但又混合有藍色螢光粉體與黃色螢光粉體配方的封裝材料，並放射出高純度的白光光源者。

【先前技術】

按目前所使用的傳統光源，使用上既然有熱輻射、重金屬污染及高耗電量等缺點，基於節省能源和符合環保條件之目的，是應該汰換成具高能源效率又符合環保條件的新光源產品。

而利用發光二極體(LED)或雷射(LD)等發光元件所製成的白光發光源，使用壽命長達十萬小時，既省電又可節省能源，又具有體積小、應答速度快、耐候性佳、不易破損、演色性佳、色溫接近太陽光等特質，已經被應用在許多可應用的場合上，尤其可減少熱輻射污染，和沒有水銀等重金屬污染，完全合乎環保要求，故已被公認為二十一世紀的主要照明光源。

早期白光發光源的製造方式，例如白色 LEDs，係藉由將發黃色光的磷光劑塗佈在藍色發光二極體上而製成，但所產生的色澤並不佳；或者，係以紅色發光二極體(RED LED)、藍色發光二極體(BLUE LED)及綠色發光二極體(GREEN LED)共同組成發光元件，利用紅、藍、綠三原色混光而形成白光，但因所使用色發光二極體、藍色發光二極體及綠色發光二極體之驅動電壓不同，故有驅動電路設計複雜、耗電量高及成本較高等缺點。

而日亞(Nichia)公司於所擁有之美國第 6,069,440 號專利中，首先提出以氮化銦鎵(InGaN) LED 所產生的藍光，激發可發出黃色光的鈮鋁石榴石($Y_3Al_5O_{12}$, Yttrium Aluminum Garnet, YAG)螢光粉，利用藍光與黃光混光後，以取得高效率的白光光源。

但是，當光源的波長係低於 420nm 以下時，對於 YAG 螢光粉的激光效率並不佳，而且，氮化銦鎵(InGaN) LED 所產生的藍光，其最佳效率係在波長 400nm 左右，因此，以氮化銦鎵(InGaN) LED 所產生的藍光來激發 YAG 螢光粉，事實上並無法得到高效率的白光光源。換言之，日亞

(Nichia)公司所擁有之美國第 6,069,440 號專利，並不適用於波長 400nm 左右的光源。

為了改善上述缺點，奇異電器公司 (General Electric Company) 在所擁有之美國第 6,255,670 號專利中，揭露以紫外光 LED 激發紅色、綠色、藍色三種螢光粉，利用發出紅色、綠色、藍色三原色混光而形成白光，但波長 400nm 左右的光源，對於紅色螢光粉的激光效率仍然不佳，因此，奇異電器公司所擁有之美國第 6,255,670 號專利，亦不適用於波長 400nm 左右的光源。

【發明內容】

本發明的主要目的即在揭示一種以二次激光方式產生白光光源的方法可適用於波長 400nm 左右的光源，以紫光或紫外光發光二極體(LED)或雷射(LD)作為光源，放射出波長範圍為 360~420nm 的紫光或紫外光，來激發第一種藍色螢光粉體，發出以藍光為主波峰的一次激發光頻譜，利用此一次激發光頻譜，可激發第二種黃色螢光粉體，發出以黃光為主波峰的二次激發光頻譜，令一次激發光頻譜與二次激發光頻譜經過混光後，即形成白光發光源；所以，本發明所揭示之使用以二次激光方式產生白光光源的方法，可以改進美國第 6,069,440 號及第 6,255,670 號專利不適用於波長 400nm 左右的光源的缺點。

本發明的次要目的即在揭示一種可放射出高純度白光光源的白光發光元件，由得以放射出波長 360~420nm 紫光或紫外光的晶片、及塗佈在該晶片上的樹脂封裝層所構成，利用紫光或紫外光晶片放射出波長 360~420nm 的紫光或紫外光，以二次激光方式，激發混合在所屬的樹脂封裝層內的螢光粉材料(Phosphors)放射出藍光及黃光，再經由混光過程而產生白光。

本發明的另一目的即在揭示一種白光發光元件，在所屬的樹脂封裝層內，得再添加可為紫外光或紫光激發的紅色螢光粉體或綠色螢光粉體，用來調整包括演色性及色溫的白光發光性質。

發明詳細內容

以光效函數而言，在明視的條件下，以波長為 555nm 的黃綠光，其光效值最大，因此，利用得以放射出短波長光源的晶片，來激發螢光粉材料

(Phosphors)時，可以放射出長波長的光頻譜，以及，激光的效果較佳；而且，當光源的波長愈短，其能量轉換的效率則愈高，故本發明以紫光或紫外光光源來激發藍光螢光粉體，得令藍光螢光粉體放射出以藍光為主波峰之光頻譜，藉以再激發黃光螢光粉體，得令黃光螢光粉體放射出以黃光為主波峰之光頻譜，可以得到最佳的光轉換效率。

本發明所揭示之以二次激光方式產生白光光源的方法，其方法及原理如第一圖所示，而第二圖所示之白光發光元件(10)，即本方法發明之實際應用，係以能夠放射出如第三圖所示之紫外光光頻譜、或第四圖所示之紫光光頻譜的紫外光或紫光晶片(20)為發光元件，亦即，得選用波長在360~420nm 範圍內的紫外光或紫光發光二極體(LED)或紫外光或紫光雷射(LD)為光源，利用紫外光或紫光晶片(20)所放射的紫外光或紫光(25)，來激發一種藍色螢光粉體(40)配方，令本發明之藍色螢光粉體(40)得放射出如第五圖或第六圖所示之以藍光(45)為主波峰之寬波段(broadband spectrum)一次激發光頻譜(first spectrum)，再藉由此一次激發光頻譜之藍光(45)，來激發一種黃色螢光粉體(50)配方，令本發明之黃色螢光粉體(50)得放射出如第九圖所示之以黃光(55)為主波峰之寬波段(broadband spectrum)二次激發光頻譜(second spectrum)，由此二種藍色螢光粉體(40)及黃色螢光粉體(50)配方所放射出來的一次激發光波段(即，以藍光(45)為主波峰)及二次激發光波段(即，以黃光(55)為波峰)，可產生互補混光作用，故可放出如第十圖所示之近於 RGB 三波段全光譜之高純度白光(60)。

此種以短波長光源產生白光(60)的方法，即為本發明所發明之以二次激光方式產生白光光源的方法，而且由本方法發明所混光生成的白光(60)，為接近太陽光的光源，在日常照明中，極符合人體的需求，因此，可以克服習知技術以紫光或紫外光光源激發紅、綠、藍三色螢光粉體，於形成三波長混光時，容易發生混光不均及亮度不佳的缺點。

本發明所使用之藍色螢光粉體(40)配方，係自 $\text{Sr}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{Cl}_{12}:\text{Eu}^{2+}$ 、 $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{Cl}_{12}:\text{Eu}^{2+}$ 、 $\text{Ba}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{Cl}_{12}:\text{Eu}^{2+}$ 、 $\text{Sr}_5(\text{PO}_4)_3\text{Cl}:\text{Eu}^{2+}$ 、及 $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}^{2+},\text{Mn}^{2+}$ 的群體中選出其中一種；可以吸收全部或部分由紫外光或紫光晶片(20)所放射的紫光或紫外光(25)。

當本發明以紫外光晶片(20)為光源時，本發明之藍色螢光粉體(40)經由所放射的紫外光(25)激發，得放射出如第五圖所示之以藍光(45)為主波峰之寬波段一次激發光頻譜。

當本發明以紫光晶片(20)為光源時，本發明之藍色螢光粉體(40)經由所放射的紫光(25)激發，得放射出如第六圖所示之以藍光(45)為主波峰之寬波段一次激發光頻譜。

本發明所使用之黃色螢光粉體(50)配方，係自 $Y_3Al_5O_{12}:Ce^{3+}$ 、 $Y_3Ga_5O_{12}:Ce^{3+}$ 、 $Gd_3Al_5O_{12}:Ce^{3+}$ 、及 $Gd_3Ga_5O_{12}:Ce^{3+}$ 的群體中選出其中一種；如第七圖及第八圖所示，本發明之黃色螢光粉體(50)配方，對於紫光或紫外光(25)的激發，其激發效果並不佳，但，可以吸收全部或部分由藍色螢光粉體(40)所放出的藍光(45)。

當本發明以紫外光晶片(20)為光源時，紫外光(25)激發藍色螢光粉體(40)放射出藍光(45)，而所放射的藍光(45)再激發本發明之黃色螢光粉體(50)，令其再放射出如第九圖所示之以黃光(55)為主波峰之寬波段二次激發光頻譜。

據此，只需調整本發明所使用的藍色螢光粉體(40)配方及黃色螢光粉體(50)配方的成份及用量比例，就可輕易搭配不同波長之紫光或紫外光晶片(20)，而達成產生白光(60)光源的目的。

而且，借助調整藍色螢光粉體(40)配方及黃色螢光粉體(50)配方的成份及用量比例，可輕易調整白光(60)的演色性及色溫等發光性質；此外，借助另外加入可受紫外光或紫光(25)激發的綠色螢光粉體及紅色螢光粉體，可以輕易調整白光(60)的色溫及色光，或將白光(60)調整成其他不同色光的光源。

本發明所選用的紅色螢光粉體配方，係自 $Y_2O_2S:Eu^{2+},Bi^{3+}$ 、 $YVO_4:Eu^{2+},Bi^{3+}$ 、 $SrS:Eu^{2+}$ 、 $SrY_2S_4:Eu^{2+}$ 、 $CaLaS_4:Ce^{3+}$ 、 $CaS:Eu^{2+}$ 、及 $SrS:Eu^{2+}$ 的群體中選出其中一種。

而本發明所選用的綠色螢光粉體，係自 $BaMg_2Al_{16}O_{27}:Eu^{2+},Mn^{2+}$ 、 $YBO_3:Ce^{3+},Tb^{3+}$ 、 $SrAl_2S_4:Eu^{2+}$ 、 $BaAl_2S_4:Eu^{2+}$ 、 $CaAl_2S_4:Eu^{2+}$ 、 $SrGa_2S_4:Eu^{2+}$ 、 $BaGa_2S_4:Eu^{2+}$ 、及 $CaGa_2S_4:Eu^{2+}$ 的群體中選出其中一種。

【實施方式】

請參考第二圖，本發明以二次激光方式產生白光光源的方法，可實際應用於白光發光元件(10)上，而產生高純度之白光光源，所以，可應用於提供室內照明、特殊照明、LCD 背光源、掃描器、傳真機、手機與軍事照明等用途。

本發明之白光發光元件(10)，由可放出波長 360~420nm 紫光或紫外光的紫外光或紫光晶片(20)，及塗佈在該紫外光或紫光晶片(20)上的樹脂封裝層(30)所構成，其中，該樹脂封裝層(30)係由封裝材料(35)混合藍色螢光粉體(40)與黃色螢光粉體(50)，或者，再進一步混合有紅色螢光粉體、綠色螢光粉體，經過熱固化或光硬化而形成。

而該藍色螢光粉體(40)係自 $\text{Sr}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{Cl}_{12}:\text{Eu}^{2+}$ 、 $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{Cl}_{12}:\text{Eu}^{2+}$ 、 $\text{Ba}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{Cl}_{12}:\text{Eu}^{2+}$ 、 $\text{Sr}_5(\text{PO}_4)_3\text{Cl}:\text{Eu}^{2+}$ 、及 $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}^{2+},\text{Mn}^{2+}$ 的群體中選出其中一種；該黃色螢光粉體(50)係自 $\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}^{3+}$ 、 $\text{Y}_3\text{Ga}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}^{3+}$ 、 $\text{Gd}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}^{3+}$ 、及 $\text{Gd}_3\text{Ga}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}^{3+}$ 的群體中選出其中一種；該綠色螢光粉體係自 $\text{BaMg}_2\text{Al}_{16}\text{O}_{27}:\text{Eu}^{2+},\text{Mn}^{2+}$ 、 $\text{YBO}_3:\text{Ce}^{3+},\text{Tb}^{3+}$ 、 $\text{SrAl}_2\text{S}_4:\text{Eu}^{2+}$ 、 $\text{BaAl}_2\text{S}_4:\text{Eu}^{2+}$ 、 $\text{CaAl}_2\text{S}_4:\text{Eu}^{2+}$ 、 $\text{SrGa}_2\text{S}_4:\text{Eu}^{2+}$ 、 $\text{BaGa}_2\text{S}_4:\text{Eu}^{2+}$ 、及 $\text{CaGa}_2\text{S}_4:\text{Eu}^{2+}$ 的群體中選出其中一種；及該紅色螢光粉體係自 $\text{Y}_2\text{O}_2\text{S}:\text{Eu}^{2+},\text{Bi}^{3+}$ 、 $\text{YVO}_4:\text{Eu}^{2+},\text{Bi}^{3+}$ 、 $\text{SrS}:\text{Eu}^{2+}$ 、 $\text{SrY}_2\text{S}_4:\text{Eu}^{2+}$ 、 $\text{CaLaS}_4:\text{Ce}^{3+}$ 、 $\text{CaS}:\text{Eu}^{2+}$ 、及 $\text{SrS}:\text{Eu}^{2+}$ 的群體中選出其中一種。

當白光發光元件(10)的封裝材料(35)、藍色螢光粉體(40)、黃色螢光粉體(50)、紅色螢光粉體、綠色螢光粉體所形成的配方總重量為 A，而封裝材料(35)的重量為 E、藍色螢光粉體(40)的重量為 B、黃色螢光粉體(50)的重量為 Y、紅色螢光粉體(50)的重量為 R、綠色螢光粉體(50)的重量為 G，則各組成成份之間的重量關係，係滿足 $E \square 50\%A$ ； $B+Y+R+G \square 50\%A$ ； $5\%A \square B \square 40\%A$ ； $5\%A \square Y \square 40\%A$ ； $0.001\%A \square R \square 20\%A$ ； $0.0001\%A \square G \square 20\%A$ 。

請參考第十一圖，本發明之第二種白光發光元件(10)具體實施例，亦可將藍色螢光粉體(40)與封裝材料(35)混合，先塗佈於紫外光或紫光晶片(20)上，形成第一塗佈層(31)，待此第一塗佈層(31)熱固化或光硬化後，將

黃色螢光粉體(50)、藍色螢光粉體(40)、紅色螢光粉體、綠色螢光粉體與封裝材料(35)混合，再塗佈於第一塗佈層(31)上，以形成第二塗佈層(32)，並進行熱固化或光硬化。或者，請參考第十二圖，又於第二塗佈層(32)上，再塗佈一層由封裝材料(35)所構成的第三塗佈層(33)，並進行熱固化或光硬化，而構成本發明之第三種白光發光元件(10)具體實施例。此種塗佈方式，可提高藍色螢光粉體(40)對紫外光或紫光的轉化效率，少量未轉化之紫外光或紫光，可再由第二塗佈層(32)之黃色螢光粉體(50)吸收或轉化，故可得到較佳之光轉換效率，紫外光充分轉換為可見光的效率高。

其中，第二種及第三種白光發光元件(10)的第一塗佈層(31)及第二塗佈層(32)的組成成份，係滿足以下的重量關係：

第一塗佈層(31)：由封裝材料(35)與藍色螢光粉體(40)所形成之配方總重量為 A，而封裝材料(35)的重量為 E、藍色螢光粉體(40)的重量為 B，則 $E \square 50\%A$ ； $5\%A \square B \square 50\%A$ ；

第二塗佈層(32)：由封裝材料(35)、黃色螢光粉體(50)、紅色螢光粉體及綠色螢光粉體所形成之配方總重量為 X，封裝材料、而封裝材料(35)的重量為 E、黃色螢光粉體(50)的重量為 Y、紅色螢光粉體(40)的重量為 R、綠色螢光粉體(40)的重量為 G，則 $E \square 50\%X$ ； $Y+R+G \square 50\%X$ ； $5\%X \square Y \square 50\%X$ ； $0.001\%X \square R \square 20\%X$ ； $0.0001\%X \square G \square 20\%X$ 。

【圖式簡單說明】

第一圖係本發明利用二次激光方式產生白光之流程圖。

第二圖係本發明之白光發光元件(10)利用二次激光方式產生白光之結構圖。

第三圖係本發明以紫外光晶片(20)作為光源時，其所放出來的紫外光光頻譜。

第四圖係本發明以紫光晶片(20)作為光源時，其所放出來的紫光光頻譜。

第五圖係本發明以紫外光晶片(20)為光源時，紫外光激發藍色螢光粉體(40)所放射出以藍光為主波峰之寬波段一次激發光頻譜

第六圖係本發明以紫光晶片(20)為光源時，紫光激發藍色螢光粉體(40)所放射出以藍光為主波峰之寬波段一次激發光頻譜。

第七圖係本發明以紫外光晶片(20)為光源時，紫外光激發黃色螢光粉體(50)所放出來的黃光頻譜。

第八圖係本發明以紫光晶片(20)為光源時，紫光激發黃色螢光粉體(50)所放出來的黃光光頻譜。

第九圖係本發明以紫外光晶片(20)為光源時，紫外光激發藍色螢光粉體(40)放射出藍光(45)，此藍光(45)再激發黃色螢光粉體(50)放射出黃光(55)之二次激發光頻譜。

第十圖係本發明以紫外光二次激光方式產生白光之光頻譜。

第十一圖係本發明之白光發光元件(10)之第二種實施例結構圖。

第十二圖係本發明之白光發光元件(10)之第三種實施例結構圖。

元件代表符號說明

(10)白光發光元件	(20)紫外光或紫光晶片
(25)紫外光或紫光	(30)樹脂封裝層
(31)第一塗佈層	(32)第二塗佈層
(33)第三塗佈層	(35)封裝材料
(40)藍色螢光粉體	(45)藍光
(50)黃色螢光粉體	(55)黃光
(60)白光	

拾、申請專利範圍：

- 1.一種以二次激光方式產生白光光源的方法，係利用可放出紫光或紫外光的發光元件為光源，放出波長範圍為 360~420nm 的紫光或紫外光，先激發第一種藍色螢光粉體，發出一放光光譜，利用此一放光光譜，再激發第二種黃色螢光粉體，發出二次放光光譜，令一放光光譜與二次放光光譜混光後，而形成白光發光源者。
- 2.如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中，作為光源使用的發光元件，係紫光或紫外光發光二極體。
- 3.如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中，作為光源使用的發光元件，係紫光或紫外光雷射。
- 4.如申請專利範圍第 1 項所述之方法，利用調整藍色螢光粉體與黃色螢光粉體的比例，可調整白光光源之色溫及演色性。
- 5.如申請專利範圍第 1 項所述之方法，利用加入紅色螢光粉體及綠色螢光粉體，可調整成不同色系的光源。
- 6.一種白光發光元件，以二次激光方式產生白光光源，由可放出波長 360~420nm 紫光或紫外光的晶片及塗佈在該晶片上的樹脂封裝層所構成，其中，該樹脂封裝層係由封裝材料混合藍色螢光粉體與黃色螢光粉體所構成，而且該藍色螢光粉體係自 $\text{Sr}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{Cl}_{12}:\text{Eu}^{2+}$ 、 $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{Cl}_{12}:\text{Eu}^{2+}$ 、 $\text{Ba}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{Cl}_{12}:\text{Eu}^{2+}$ 、 $\text{Sr}_5(\text{PO}_4)_3\text{Cl}:\text{Eu}^{2+}$ 、及 $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}^{2+},\text{Mn}^{2+}$ 的群體中選出其中一種，和該黃色螢光粉體係自 $\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}^{3+}$ 、 $\text{Y}_3\text{Ga}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}^{3+}$ 、 $\text{Gd}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}^{3+}$ 、及 $\text{Gd}_3\text{Ga}_5\text{O}_{12}:\text{Ce}^{3+}$ 的群體中選出其中一種。
- 7.如申請專利範圍第 6 項所述之白光發光元件，其中，該樹脂封裝層內進一步混合有綠色螢光粉體，而且該綠色螢光粉體係自 $\text{BaMg}_2\text{Al}_{16}\text{O}_{27}:\text{Eu}^{2+},\text{Mn}^{2+}$ 、 $\text{YBO}_3:\text{Ce}^{3+},\text{Tb}^{3+}$ 、 $\text{SrAl}_2\text{S}_4:\text{Eu}^{2+}$ 、 $\text{BaAl}_2\text{S}_4:\text{Eu}^{2+}$ 、 $\text{CaAl}_2\text{S}_4:\text{Eu}^{2+}$ 、 $\text{SrGa}_2\text{S}_4:\text{Eu}^{2+}$ 、 $\text{BaGa}_2\text{S}_4:\text{Eu}^{2+}$ 、及 $\text{CaGa}_2\text{S}_4:\text{Eu}^{2+}$ 的群體中選出其中一種。

8.如申請專利範圍第 6 項或第 7 項所述之半導體白光發光元件，其中，該樹脂封裝層內進一步混合有紅色螢光粉體，而且該紅色螢光粉體係自 $\text{Y}_2\text{O}_2\text{S}:\text{Eu}^{2+},\text{Bi}^{3+}$ 、 $\text{YVO}_4:\text{Eu}^{2+},\text{Bi}^{3+}$ 、 $\text{SrS}:\text{Eu}^{2+}$ 、 $\text{SrY}_2\text{S}_4:\text{Eu}^{2+}$ 、 $\text{CaLaS}_4:\text{Ce}^{3+}$ 、 $\text{CaS}:\text{Eu}^{2+}$ 、及 $\text{SrS}:\text{Eu}^{2+}$ 的群體中選出其中一種。

9.如申請專利範圍第 8 項所述之白光發光元件，其中，該樹脂封裝層的總重量為 A，而封裝材料的重量為 E、藍色螢光粉體的重量為 B、黃色螢光粉體的重量為 Y、紅色螢光粉體的重量為 R、綠色螢光粉體的重量為 G，令各組成成份之間的重量關係，係滿足以下條件，

$$E \leq 50\%A;$$

$$B+Y+R+G \leq 50\%A;$$

$$5\%A \leq B \leq 40\%A;$$

$$5\%A \leq Y \leq 40\%A;$$

$$0.001\%A \leq R \leq 20\%A; \text{ 及}$$

$$0.0001\%A \leq G \leq 20\%A。$$

10.如申請專利範圍第 8 項所述之白光發光元件，其中，該樹脂封裝層為二層疊層結構，第一塗佈層係由封裝材料混合藍色螢光粉體所構成的塗佈層，塗佈在該晶片上，第二塗佈層係由封裝材料混合黃色螢光粉體、藍色螢光粉體、紅色螢光粉體及綠色螢光粉體所構成的塗佈層，塗佈在第一塗佈層上；其中，第一塗佈層的總重量為 A，而所屬的封裝材料的重量為 E 及藍色螢光粉體的重量 B，兩者之間的重量關係，係滿足 $E \leq 50\%A$ 及 $5\%A \leq B \leq 50\%A$ 之條件；而且，第二塗佈層的總重量為 X，而所屬的封裝材料的重量為 E、藍色螢光粉體的重量為 B、黃色螢光粉體的重量為 Y、紅色螢光粉體的重量為 R、綠色螢光粉體的重量為 G，令各組成成份之間的重量關係，係滿足以下條件，

$$E \leq 50\%X;$$

$$B+Y+R+G \leq 50\%X;$$

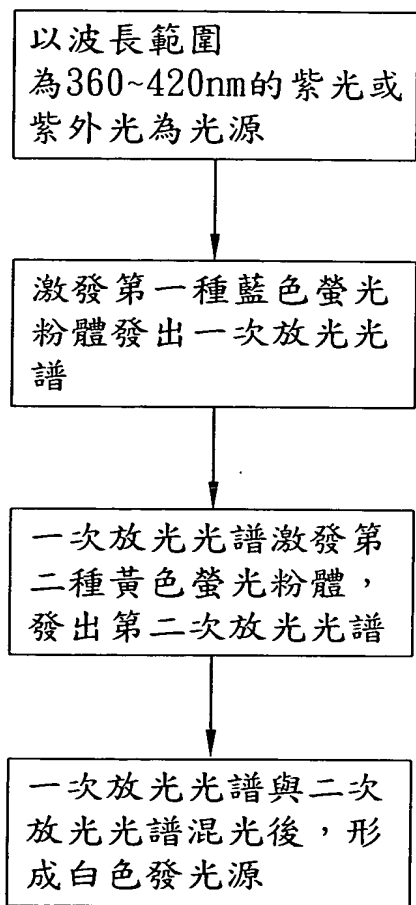
$$0\%X \leq B \leq 5\%X;$$

$$5\%X \leq Y \leq 50\%X;$$

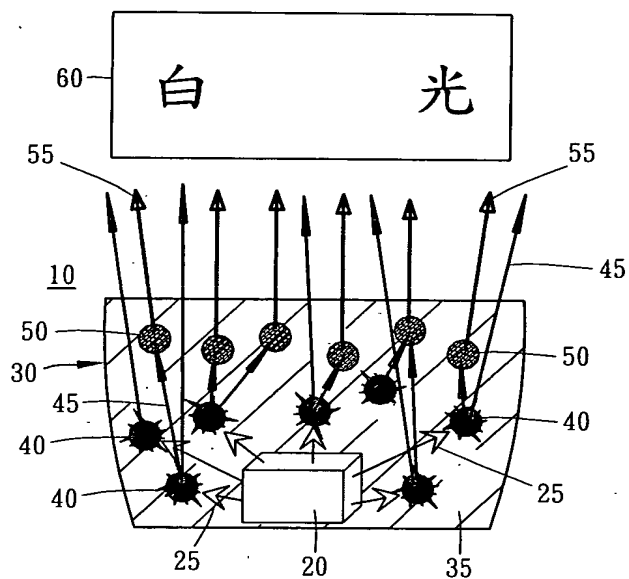
$$0.001\%X \leq R \leq 20\%X; \text{ 及}$$

0.0001%X□G□20%X。

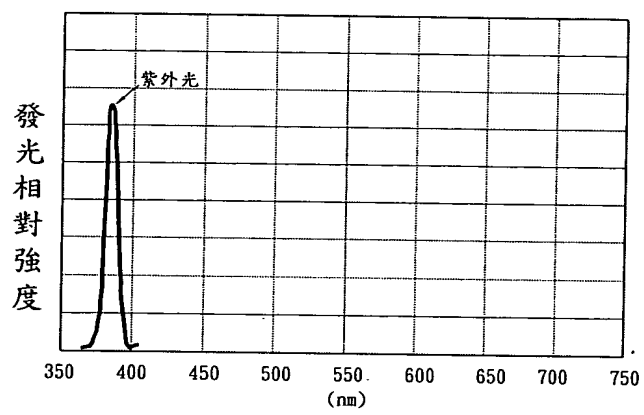
11. 如申請專利範圍第 10 項所述之白光發光元件，其中，在該樹脂封裝層上，進一步再塗佈一層由封裝材料所構成的第三塗佈層。



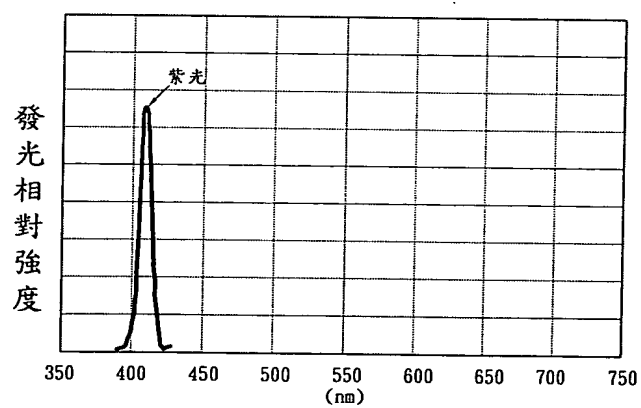
第一圖



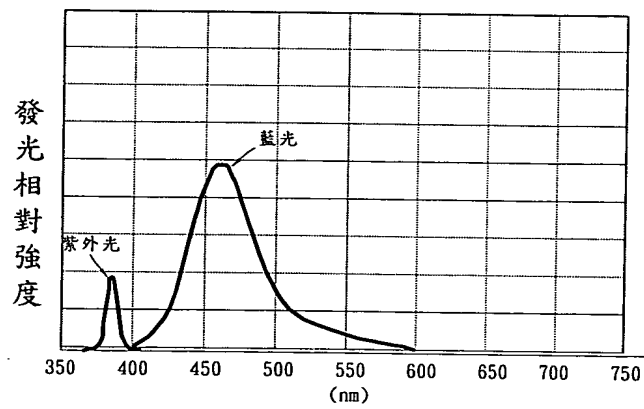
第二圖



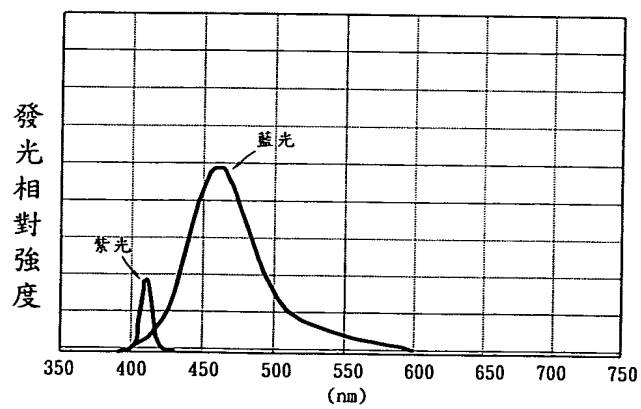
第三圖



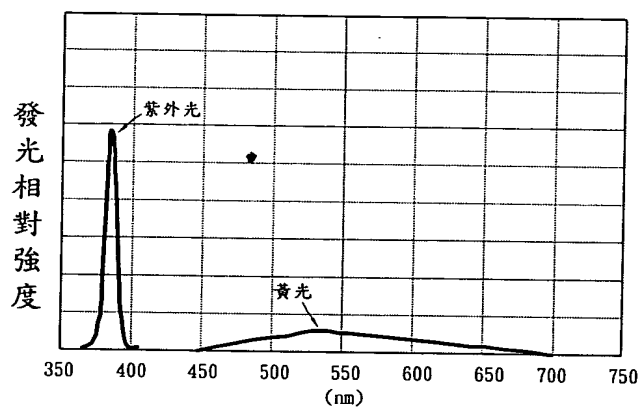
第四圖



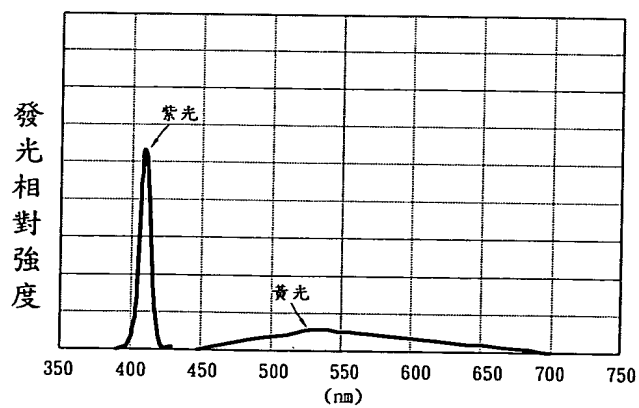
第五圖



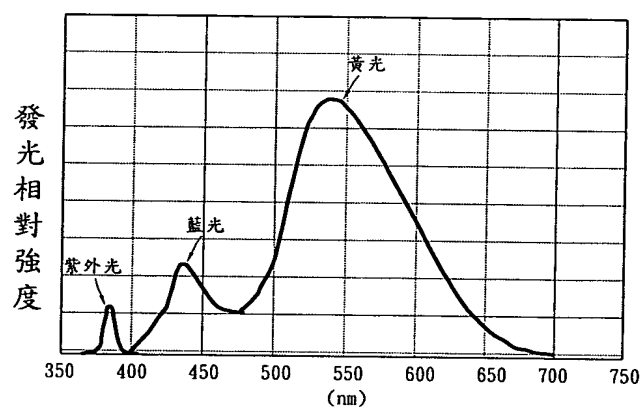
第六圖



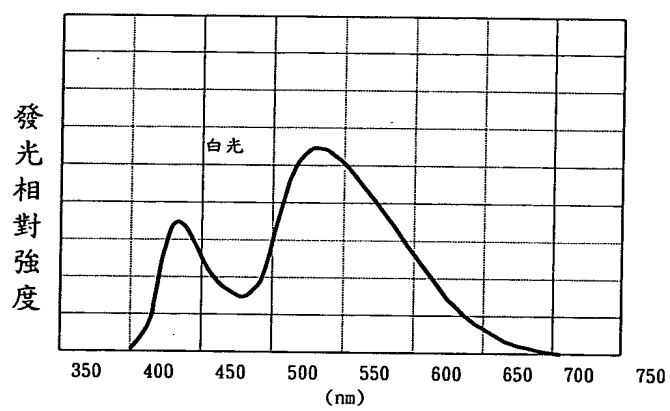
第七圖



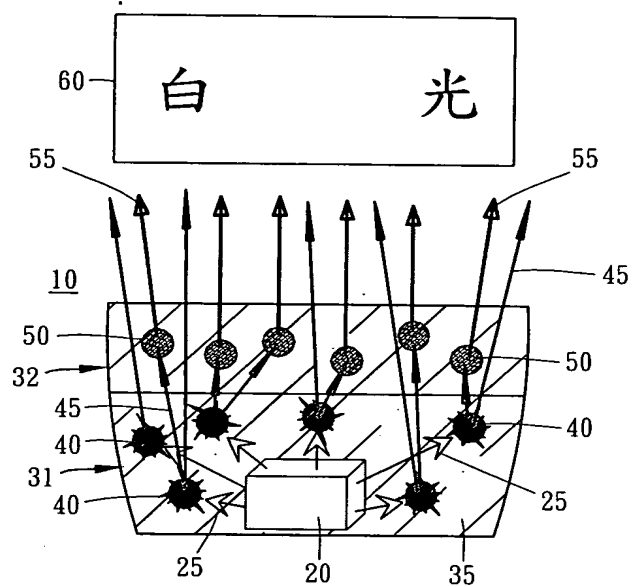
第八圖



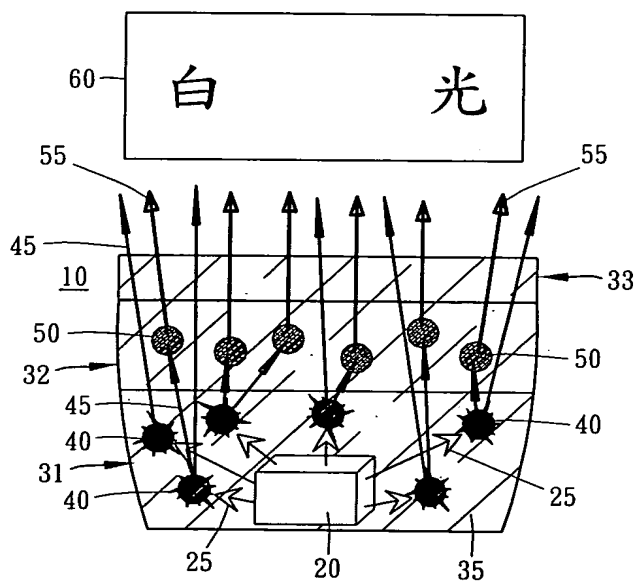
第九圖



第十圖



第十一圖



第十二圖